

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	i
Abkürzungsverzeichnis	iii
1. Einleitung.....	1
2. Theoretische Grundlagen.....	3
2.1 Größenquantisierungseffekt.....	3
2.2 Herstellung von Nanopartikeln	6
2.3 Elektrische Eigenschaften von Halbleiternanopartikeln	9
2.3.1 Theorie des Elektronentransfers zwischen lokalisierten Zuständen	10
2.3.2 Nanokristalle und photoinduzierter Ladungstransfer.....	14
2.3.3 Ladungstransport in Nanokristallfilmen	16
2.3.4 Transistoren und Nanokristall-Transistoren	17
2.4 Das Bakterium: eine prokaryotische Zelle	21
3. Ergebnisse und Diskussion	29
3.1 PbS-Nanopartikel.....	29
3.1.1 Synthese und Charakterisierung von PbS-Nanopartikeln.....	29
3.1.2 Ligandenaustausch.....	34
3.1.3 Herstellung und Charakterisierung der PbS-Nanopartikel-Filme	42
3.1.4 Thermische und chemische Behandlung der PbS-Nanopartikelfilme.....	51
3.1.5 Elektrische Messungen der Nanopartikelfilme	55
3.2 Kupfer- und magnesiumdotierte ZnO-Nanopartikel	76
3.2.1 Synthese und Charakterisierung von reinen, Cu- und Mg-dotierten ZnO-Nanopartikeln	76
3.2.2 Physikalische Untersuchungen von Cu-dotierten ZnO-Nanopartikeln	94
3.2.3 Biologische Untersuchungen an Cu- und Mg-dotierten ZnO-Nanopartikeln	100
4. Experimenteller Teil.....	112
4.1 PbS-Nanopartikel.....	112
4.1.1 Synthese von PbS-Nanopartikeln	112
4.1.2 Ligandenaustausch.....	113
4.2 ZnO-Nanopartikel und dotierte ZnO-Nanopartikel	114
4.2.1 Synthese von ZnO-Nanopartikeln	114
4.2.2 Synthese von Cu-dotierten ZnO-Nanopartikeln	115
4.2.3 Mg-dotierte Nanopartikel	116

4.3 Herstellung der Wafer.....	117
4.3.1 Elektronenlithographie.....	117
4.3.2 Probedesign.....	118
4.4 Herstellung der Nanopartikelfilme	120
4.4.1 Theorie des Spincoating Verfahrens	120
4.4.2 Experimentelle Ausführung zur Herstellung der Nanopartikelfilme	122
4.4.3 Thermische und chemische Behandlung der Nanopartikelfilme	124
4.5 Biologische Untersuchungen.....	124
4.5.1 Toxikologische Tests	124
4.5.2 Antibakterielle Tests	126
5. Charakterisierungsmethoden	128
5.1 Transmissionselektronenmikroskopie	128
5.2 Rasterelektronenmikroskopie	129
5.3 Pulver-Röntgendiffraktometrie.....	130
5.4 GISAXS	131
5.5 Optische Spektroskopie.....	133
5.5.1 UV-VIS-NIR Absorptionsspektroskopie	133
5.5.2 Fluoreszenzspektroskopie	133
5.6 Thermogravimetrie.....	134
5.7 Infrarot-Spektroskopie.....	134
5.8 Elektrische Messungen.....	134
6. Zusammenfassung	137
7. Summary.....	140
8. Anhang	142
8.1 Literaturverzeichnis	142
8.2 Chemikalien	150
8.3 Gefahrenhinweise und Sicherheitsratschläge.....	151
8.4 Danksagung.....	159
8.5 Erklärung	161